

PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

| | | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------|----------------|
| 出願人又は代理人 の書類記号 F766 | 今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。 | |
| 国際出願番号 PCT/JPO1/05555 | 国際出願日 (日.月.年) 28.06.01 | 優先日 (日.月.年) |
| 出願人(氏名又は名称) 日本発条株式会社 | | |

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 4 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☒ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

第 I 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (P C T 1 7 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であって P C T 規則 6. 4 (a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

第 II 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

・請求の範囲 1 と 3 - 8 とは、導電性接触子における導電性接触部に半田が付着し難い高伝導性材からなる層を有する点で、共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、導電性接触部に半田が付着し難い高伝導性材からなる層を有する導電性接触子は、本願において優先権を主張している出願の出願前に周知のものである。

したがって、上記共通の技術的特徴は P C T 規則 1 3 . 2 で定義するところの特別な技術的特徴とは認められず、他にこれら請求の範囲内に特別な技術的特徴ということが出来る共通の技術的特徴は見当たらないから、これらの請求の範囲間に P C T 規則 1 3 . 2 でいうところの技術的な関係があるとは認められない。

よって、請求の範囲 1 と 3 - 8 とは、発明の単一性の要件を満たしていないことは明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲 1 - 2

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G 01 R 1/067, H 01 L 21/66, H 01 R 13/76, H 01 R 33/76

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G 01 R 1/067, H 01 L 21/66, H 01 R 13/76, H 01 R 33/76

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| X | J P 7-321169 A (日東電工株式会社) 8. 12月. 1995 (08. 12. 95) 段落番号【0016】、【0029】、第1図-第4図 & WO 96/13728 A1 & US 5977783 A & J P 9-101326 A | 1-2 |
| X | J P 8-115955 A (株式会社神戸製鋼所) 7. 5月. 1996 (07. 05. 96) 段落番号【0006】、【0008】、【0017】、第1図 | 1 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 09. 01

国際調査報告の発送日

09.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

越川 康弘

2 T

9605

電話番号 03-3581-1101 内線 3266

C (続き) 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| | (ファミリーなし) | |
| X | JP 9-232057 A (株式会社エンプラス) 5. 9月. 1997 (05. 09. 97) 段落番号【0013】，【0015】，図1-図3 (ファミリーなし) | 1-2 |
| X | JP 11-160355 A (三菱マテリアル株式会社) 18. 6月. 1999 (18. 06. 99) 段落番号【0005】，【0015】-【0018】，図2-図4 (ファミリーなし) | 1 |
| X | 日本国実用新案登録出願5-55192号 (日本国実用新案登録出 願公開7-19984号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を記録したCD-ROM (沖電線株式会社) 7. 4月. 1995 (07. 04. 95) 段落番号【0005】，図1 (ファミリーなし) | 1-2 |

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 1 月 3 日 (03.01.2002)

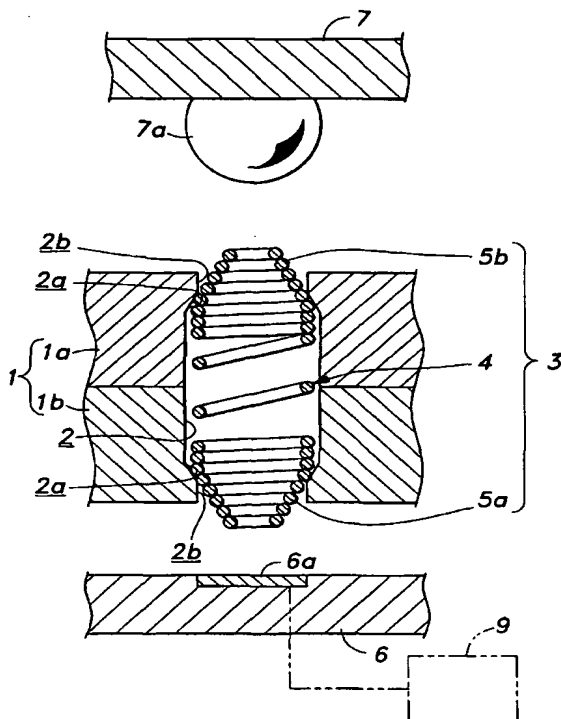
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/01232 A1

- (51) 国際特許分類: G01R 1/067, H01L 21/66, H01R 13/24, 33/76 236-0004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/05555 (72) 発明者: および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 風間俊男 (KAZAMA, Toshio) [JP/JP]; 〒399-4301 長野県上伊那郡宮田村3131番地 日本発条株式会社内 Nagano (JP).
- (22) 国際出願日: 2001 年 6 月 28 日 (28.06.2001) (74) 代理人: 大島陽一 (OSHIMA, Yoichi); 〒162-0825 東京都新宿区神楽坂6-42 喜多川ビル7階 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, [続葉有]
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2000-194511 2000 年 6 月 28 日 (28.06.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本発条株式会社 (NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒

(54) Title: CONDUCTIVE CONTACT

(54) 発明の名称: 導電性接触子



(57) Abstract: A conductive contact which is used for an apparatus for testing semiconductor devices and circuit boards having solder ball- or solder-deposited terminals, or for the sockets of semiconductor devices, wherein at least a conductive contact portion of the conductive contact is provided with a layer consisting of a solder-incompatible, highly conductive material so as to reduce the deposit of solder to the contact portion from an element to be contacted and significantly increase the number of contacts up to a cleaning time due to an increase in the deposited amount of solder, thereby improving a rate of operation of an inspection line and prompting a reduction in maintenance costs.

[続葉有]

WO 02/01232 A1



NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

半田ボールや、半田が付着した端子を有する半導体素子や回路基板をテストするための装置或いは半導体素子のソケットに用いられる導電性接触子であって、導電性接触子の少なくとも導電性接触部に、半田が付着し難い高導電性材からなる層が設けられていることにより、被接触体から接触部への半田の付着を低減し、半田付着量の増大に伴うクリーニングに至るまでの接触回数を大幅に増大させることができるため、検査ラインの稼働率を向上し得ると共にメンテナンス費用の低減を向上し得る。

明 細 書

導電性接触子

5 技術分野

本発明は、半導体分野の検査等の用途に適する導電性接触子に関する。

背景技術

従来、プリント配線板の導体パターンや電子部品などの電氣的検査（オープン・ショートテスト、環境テスト、バーインテストなど）を行うため、またはウェハテスト用などのコンタクトプローブやコネクタに種々の構造の導電性接触子が用いられている。

上記したような導電性接触子にあっては、その対象となる被検査体などの接触部分（半導体製品の端子等）の材質が半田からなり、或いは半田により覆われている場合、接触回数の増加に伴って、針状やコイル状からなるものであって良い導電性接触子の導電性接触部の先端に徐々に半田が付着するようになる。

一般に、接触子の表面処理にあっては、接触抵抗が低く安定した電気特性を有する金めっき（例えばコバルト添加量が0.3～4%）が用いられているが、上記した半田の付着量が増大すると、導電性接触子の導電経路の抵抗変化により所期特性が変化して、検査精度が低下するという問題がある。そのため、検査精度が大きく低下する前に導電性接触部を交換する必要があり、導電性接触部のクリーニングのための交換頻度が増大し、検査ラインの稼働率の低下やメンテナンス費用の増大を招くという問題がある。

25 発明の開示

このような従来技術の問題を解決するために、本発明の第1の目的は、従来の導電性接触子よりも半田の付着による交換頻度が小さくて済むような導電性

接触子を提供することにある。

本発明の第2の目的は、長期に渡って低抵抗を維持し、従来の導電性接触子よりも寿命の長い導電性接触子を提供することにある。

5 本発明の第3の目的は、半田が付着し難い接触部を有する導電性接触子を提供することにある。

本発明によれば、このような目的は、被接触体に適用されることにより電氣的接触を達成するための導電性接触子であって、該導電性接触子の少なくとも導電性接触部に、半田が付着し難い高導電性材からなる層が設けられていることを特徴とする導電性接触子を提供することにより達成される。高導電性材からなる層は、めっき、特に電気めっきにより形成するのが好適であるが、限定的ではないが、無電解めっき、スパッタリング、PVD、CVD又は溶射などの方法も考えられる。高導電性材からなる層は、好ましくは、概ね金に0.01～8%の銀を添加したものからなる。導電性接触子は、コイル又は先鋭或いは平坦な端部を有する針状部材或いはロッド部材からなるものであって良い。

10 このようにして、導電性接触部に半田が付着し難くなることから、接触回数の増加に対して半田付着量の増大を抑制でき、導電性接触部の交換頻度を減少できる。また、導電性接触子の基本的材料が、鋼のような、良好な機械的性質を有し、廉価な材料からなるものであって良いにも関わらず、導電性接触子は、多数のテスト回数或いは長期の使用に渡って低抵抗を安定に維持することがで

15 20 きる。

図面の簡単な説明

以下、本発明の好適実施例について図面を参照しながらより詳しく説明する。

図1は、本発明が適用されたコイル状の導電性接触子を用いたコンタクトブ
25 ロープヘッドの縦断面図。

図2は、コイル素線に対して銀添加金めっきを行った状態を示す一部破断部分斜視図。

図 3 は、図 2 のコイル素線のコイリング後の状態を示す一部破断部分斜視図。

図 4 は、図 3 のアセンブリに第 2 の銀添加金めっき層を形成した後の状態を示す一部破断部分斜視図。

図 5 は、コンタクトプローブヘッドの作動状態を示す図 1 と同様の図。

5 図 6 は、本発明の第 2 の実施例を示す図 1 と同様の図。

図 7 は、導電性接触子の頭部に銀添加金めっき層を形成した後の状態を示す拡大断面図。

図 8 は、図 6 のコンタクトプローブヘッドの作動状態を示す図 5 と同様の図。

図 9 は、平坦な端部を有する導電性接触子の変形実施例を示す図 7 と同様の図。

10 図 10 は、本発明の第 3 の実施例を示す図 1 と同様の図。

図 11 は、本発明の第 4 の実施例を示す図 1 と同様の図。

図 12 は、本発明の第 5 の実施例を示す図 1 と同様の図。

図 13 は、本発明の第 6 の実施例を示す図 1 と同様の図。

15

発明を実施するための最良の実施形態

図 1 は、本発明が適用された半導体製品用コンタクトプローブヘッドの導電性接触子の要部拡大側断面図である。本図示例におけるコンタクトプローブヘッドにあっては、その絶縁性ホルダ 1 が例えば 2 枚の合成樹脂製の絶縁板 1 a、
20 1 b を積層して形成されている。そのようにして一体化された両絶縁板 1 a、1 b からなるホルダ 1 には、両絶縁板 1 a、1 b の厚さ方向に貫通する複数の貫通孔 2（図中にはその 1 つのみが示されている）が設けられており、その貫通孔 2 内には、同軸的にコイルばね状導電性接触子 3 が受容されている。

貫通孔 2 は、その軸線方向中間部に形成された所定長の同一径のストレート
25 孔と、図中ホルダ 1 の上下面に向けて開かれた、外方に向けて先細りのテーパ孔部 2 a とを有する。なお、そのテーパ状に形成されたテーパ孔部 2 a の先細り部分と外方との連通部分には所定長の一定小径のストレート孔からなる小孔

部 2 b が形成されている。

コイルばね状導電性接触子 3 は、鋼などのばね材からなる 1 本の素線をコイル状に巻回して形成されており、上記貫通孔 2 の中間部のストレート孔内にて径方向にある程度の遊びをもって受容される所定ピッチ巻きのコイルばね部 4
5 と、そのコイルばね部 4 の軸線方向両端側にてコイルばね部 4 と同一径にて複数巻きされた後コイルエンドに至るまでの間をテーパ状に密着巻きされた一対の導電性接触部としての電極ピン部 5 a ・ 5 b とからなる。なお、電極ピン部 5 a ・ 5 b のテーパ状部分は、上記貫通孔 2 の先細り部 2 a と概ね補完的形状をなすと共に、その先細りの先端部分を上記小孔部 2 b から外方に突出可能に
10 小孔部 2 b の孔径よりも細くなるまで巻かれている。

また、コイルばね状導電性接触子 3 は、上記コイルばね部 4 を圧縮させた状態で貫通孔 2 内に収められるようになっている。例えば、両絶縁板 1 a 、 1 b の各貫通孔 2 内に各電極ピン部 5 a ・ 5 b を受容しつつ両絶縁板 1 a 、 1 b 同士を重ね合わせて、コイルばね部 4 に初期荷重を与えた状態でコイルばね状導
15 電性接触子 3 を両絶縁板 1 a 、 1 b に組み付ける。

このとき、電極ピン部 5 a ・ 5 b がテーパ形状になっていることから、その先端を各絶縁板 1 a 、 1 b の貫通孔 2 の開口に対して任意の位置で若干没入させるのみで、両絶縁板 1 a 、 1 b 同士を重ね合わせる作業において、電極ピン部 5 a ・ 5 b の先端がテーパ孔部 2 a に案内されて、電極ピン部 5 a ・ 5 b が
20 テーパ孔部 2 a に容易に収まる。そのため、そのようなガイド作用を伴うことなく針状の電極ピンを支持孔に通して組み付けるものに対して、組み付け作業を極めて容易に行うことができる。

そして、両絶縁板 1 a 、 1 b を密着状態に例えばねじ止めにて固着することにより、コイルばね部 4 の弾発付勢力により各テーパ孔部 2 a のテーパ面に各
25 電極ピン部 5 a ・ 5 b の補完的形状をなすテーパ部分が衝当して、コイルばね状導電性接触子 3 が抜け止めされると共に、テーパ嵌合状態により、電極ピン部 5 a ・ 5 b の先端の側方に対する位置のばらつきを好適に小さくし得る。し

たがって、被検査体の数に応じて複数の導電性接触子をマトリクス状に配置したものである。単に組み付けを行うだけで、各電極ピン部 5 a ・ 5 b の各突出端の高精度な平面座標位置の確保を実現し得る。

このようにして、貫通孔 2 に受容されたコイルばね状導電性接触子 3 の各電極ピン部 5 a ・ 5 b が、自然状態で貫通孔 2 の外方に各先端部を所定量突出し得るようになっている。そして、それら各電極ピン部 5 a ・ 5 b を、検査装置 9 に接続される基板 6 の配線パターン 6 a と、半導体製品としての例えば BGA 7 の半田球からなる端子 7 a とに接触させて、本導電性接触子を例えばコンタクトプローブとして使用する。

10 なお、上記したようにコイルばね状導電性接触子 3 に初期荷重を与えておくことにより、被接触体（配線パターン 6 a ・ 端子 7 a ）に弾発的に接触させた場合の相手の高さの違いに対するたわみ量の変化による荷重変化を好適に少なくすることができる。

図 2 ～ 4 に本発明に基づくコイルばね状導電性接触子 3 の形成要領を示す。
15 まず、前記したようにばね材からなる素線 3 a に対して、高導電性材の表面処理として銀を 0.01 ～ 8 % 添加した金めっきを行い、図 2 に示されるように、素線 3 a の外面全体に銀添加金めっき層 8 a を形成する。

次に、上記銀添加金めっきされた素線 3 a をコイルリングして、図 1 に示されるようにコイルばね部 4 と電極ピン部 5 a ・ 5 b とを形成する。このとき、電極ピン部 5 a ・ 5 b にあつては、図 3 に示されるように密着巻きにするが、さらに初張力を与えて、密着巻き部における素線 3 a 同士がコイル軸線方向に互いに衝当するように巻く。これにより、密着巻きされた電極ピン部 5 a ・ 5 b にあつては、コイル軸線方向に隣接する素線 3 a の銀添加金めっき層 8 a 同士が荷重力をもって接触することになる。

25 さらに、図 4 に示されるように、図 3 に示された状態のものにさらに銀添加金めっき処理を施して、密着巻き部分の外周全体に第 2 の銀添加金めっき層 8 b を形成する。これにより、機械的な密着力のみならず、第 2 の銀添加金めつ

き層 8 b がコイル軸線方向に連続して形成されることによる結合力が生じ、密着巻き部分の素線 3 a 同士の密着性をより一層高めることができると共に、密着における接触抵抗を極力低減し得る。特に、第 2 の銀添加金めっき層 8 b を流れる電流に関しては、接触抵抗による影響は皆無である。

- 5 なお、この図 2 の例では、コイルリングする前に銀添加金めっき層 8 a を形成したが、銀添加金めっき処理を行わない素線 3 a のままコイルリングし、その後全体を銀添加金めっき処理して銀添加金めっき層（第 2 の銀添加金めっき層 8 b に相当）を 1 層のみにしたものであっても良い。いずれにしても、素線 3 a には、導電性の材料を意識して選択する必要がなく、ばね材のような、良好な機械的性質を有し、廉価な材料を用いることができる。

- 10 このようにして形成されたコイルばね状導電性接触子 3 の使用状態を図 5 に示す。この場合には、コイルばね状導電性接触子 3 のみを介して電気信号が伝達されることになり、基板 6 と BGA 7 との間に何ら不必要な半田付けなどの結合部がないため、電気的抵抗が安定化する。また、接触子を被接触体に弾発的に接触させて使用するためにはコイルばね部 4 が必要であるが、その巻き数 N とインダクタンス H との間には、係数を A とし、ばね長さを L とすると、 $H = A \cdot N^2 / L$ の関係があり、低インダクタンス化のためには N を極力少なくすることが重要である。そのため、本図示例のように 2 巻き程度にすると良いが、10 巻き以下であれば良い。

- 20 さらに、上記したように電極ピン部 5 a ・ 5 b が初張力をもって密着しかつコイル軸線方向に連続する第 2 の銀添加金めっき層 8 b で全体を覆われていることから、電極ピン部 5 a ・ 5 b における電気経路はコイル軸線方向に直線的になる。したがって、コイル状に巻いて形成したにもかかわらず、コイル状に電気が流れることはなく、低抵抗化・低インダクタンス化を向上し得る。

- 25 なお、前記したように、貫通孔 2 のテーパ孔部 2 a の先細り部分と外方との連通部分に直線小孔部 2 b を形成していることから、テーパ状をなす電極ピン部 5 a ・ 5 b の先端が引っかかることが防止されると共に、直線小孔部 2 b の

形状により開口部の肉厚が有る程度確保されており、半田球からなる端子 7 a が接触して直線小孔部 2 b の開口部が破損することを防止し得る。

このようにして構成された導電性接触子を用いて半導体製品としての BGA 7 の検査を検査工程にて行う場合に、電極ピン部 5 a を検査ラインに送られてくる多数の BGA 7 に対して図 5 の矢印 A に示されるように繰り返し接触させることになる。その接触により端子 7 a の半田の一部が電極ピン部 5 a に付着していき、その接触回数の増加に伴って半田付着量が増えていく。

本発明によれば、上記したように電極ピン部 5 a に銀添加金めっきが施されており、従来の一般に行われているコバルト添加 (0.3~4%) 金めっきに対して、半田の付着量が大幅に少なくなった。例えば、従来 3000 回程度の検査回数毎に導電性接触部の交換を行っていたものに対して、本発明の導電性接触子にあっては交換を必要とするまでに約 2 万回以上の検査を実施することが可能になった。

なお、上記実施の形態にあっては本導電性接触子をコンタクトプローブヘッドに用いた例を示したが、本発明による導電性接触子にあっては半導体ソケットにも適用し得るものである。この場合には、半導体ソケットの使用可能回数が大幅に増大し、耐久性を向上し得る。

また、本発明が適用可能な導電性接触子にあっては、上記コイルばね状導電性接触子 3 に限られるものではなく、コンタクトプローブヘッド 11 のための導電性針状体 14 をなすものであっても良い。以下、その導電性接触子 14 について示す。

図 6 は、導電性接触子 14 の模式的縦断面図であり、通常は複数の被接触箇所を設けられている検査対象に対して多点同時検査を行うことから、導電性接触子 14 を並列に複数配設して用いる。なお、単独として用いるものに適用しても良い。

絶縁性板部材 12 にその厚さ方向に貫通する支持孔 13 を設けてホルダを形成し、その支持孔 13 内に導電性針状体 14 を同軸的に受容し、その導電性針

5 状体 1 4 を圧縮コイルばね 1 5 により支持孔 1 3 から外方に突出させる方向に弾発付勢するようにして構成されている。板部材 1 2 の図における上面には、電気信号を伝達するための信号授受手段を構成する中継基板 1 6 が積層状態に固着されており、その中継基板 1 6 内には、その厚さ方向に電気信号を通すための導電路 1 6 a が一体的に設けられている。

このようにして設けた中継基板 1 6 に例えば検査回路基板 1 9 を積層して、本導電性接触子が用いられる。このようにすることにより、異なる被検査対象の種々の配線パターンや端子配置にそれぞれ対応させた中継基板を用意すれば、被接触体の配置パターンが異なる種々のものに対応可能になる。

10 本導電性針状体 1 4 は、被検査対象に接触させる頭部 1 4 a と、頭部 1 4 a の没入方向端側に設けられた大径部 1 4 b と、大径部 1 4 b から頭部 1 4 a とは相反する後端に至るまで延出する軸部 1 4 c とを同軸的に有して形成されている。また、支持孔 1 3 には、導電性針状体 1 4 の大径部 1 4 b と、軸部 1 4 c に同軸的に巻回された圧縮コイルばね 1 5 とが受容されている。その上記中
15 継基板 1 6 とは相反する側には、頭部 1 4 a のみを軸線方向に出没自在に通しかつ支持する小径部 1 3 a が形成されており、その支持孔 1 3 の小径部 1 3 a との境界である段部に大径部 1 4 b が衝当して、導電性針状体 1 4 が突出方向に対して抜け止めされている。

20 なお、本図示例では頭部 1 4 a の突出端側を先鋭に形成しており、このようにすることにより小さなパッドに対しても正確に衝当させることができるが、頭部 1 4 a の突出端側の形状にあつては、被接触体の形状に応じて種々の形状であつて良く、例えば半田ボールに接触させる場合には先鋭にせず平坦面に形成することもできる。

そして、上記実施形態と同様に導電性針状体 1 4 の頭部 1 4 a を形成する部分に、高導電性材の表面処理として銀を 0.5 ～ 8 % 添加した金めっきが行われ、図 7 に示されるように銀添加金めっき層 1 8 が形成されている。これにより、被検査体への接触時における半田の付着量が大幅に少なくなり、上記と同

様の効果を奏し得る。

なお、軸部 14 c に巻回された圧縮コイルばね 15 は、大径部 14 b と中継基板 16 との間に初期荷重として圧縮された状態で組み付けられている。本図
5 示例では、軸部 14 c の大径部 14 b 近傍部分には、圧縮コイルばね 15 の対応するコイル端部が弾発的に巻き付き得るように、圧縮コイルばね 15 の内径よりも若干拡張されたボス部 14 d が形成されており、導電性針状体 14 を支持孔 13 内に挿入する前に導電性針状体 14 と圧縮コイルばね 15 とを組み付けてユニット化することができ、組み付けを容易にしている。なお、圧縮コイルばね 15 は、ボス部 14 d に巻き付いた状態で結合されているが、その結合
10 にあっては、巻き付きだけに限るものではなく、半田付けしても良く、あるいは単に挿入程度のはめ合いでも接触圧がかかるので可能である。

また、圧縮コイルばね 15 には、導電性針状体 14 の没入方向側である中継基板 16 側に、自然状態で密着巻きにした密着巻き部 15 a が設けられている。その密着巻き部 15 a は、軸部 14 c の図の上側である延出方向端部に、図 6
15 の待機状態で軸線方向について若干重なり合う所まで下向きに延出している。このようにして形成された圧縮コイルばね 15 は、その一方のコイル端部（図の下側）を導電性針状体 14 の軸部 14 c の大径部 14 b 近傍部分に設けられたボス部 14 d に固設され、他方の密着巻き部 15 a のコイル端（図の上側）を、中継基板 16 の導電路 16 a の支持孔 13 内に臨む部分に設けた凹設部内に没入させてその底面に衝当させている。また、圧縮コイルばね 15 の伸縮運動が円滑に行われるように、軸部 14 c の外径よりも圧縮コイルばね 15 の内径が若干大きくされている。
20

なお、導電性針状体 14 を、上記した頭部 14 a のみならず、全体に銀添加金めっきあるいは同等の表面処理（例えばロジウムめっき）を行うようにしても良い。あるいは、電気信号に悪影響を及ぼさない電気特性の良い材質のもの（例えば貴金属合金や銅合金）を用い、頭部 14 a のみに銀添加金めっきの表面処理を行うようにしても良い。なお、圧縮コイルばね 15 には、例えば、
25

鋼などのばね性のある導電性物質のものをを用いるが、上記と同様の表面処理をされた材質を用いても良い。

このようにして構成された導電性接触子 1 4 により検査を行う場合には、板部材 1 2 からなるホルダを被検査体 1 7 側に下げて、図 8 に示されるように、
5 頭部 1 4 a の先鋭端をパッド 1 7 a に衝当させ、かつ圧縮コイルばね 1 5 を圧縮変形させて、パッド 1 7 a 表面の酸化膜を突き破ることができる程度の荷重をもって導電性針状体 1 4 をパッド 1 7 a に接触させる。この時、上記したように先行する工程でパッド 1 7 a の表面に半田 W が堆積されている場合には、その半田 W の接触部分が頭部 1 4 a に付着することが考えられるが、上記した
10 ように頭部 1 4 a には半田が付着し難い銀添加金めっき処理が施されていることから、検査時の接触による被検査体からの半田の付着を好適に防止し得る。

なお、検査状態における電気信号は、図 8 の矢印 I に示されるように、パッド 1 7 a から導電性針状体 1 4 を通り、圧縮コイルばね 1 5 を介して導電路 1 6 a に伝達される。このとき、圧縮コイルばね 1 5 の内径が軸部 1 4 c より若干
15 干渉径されていることから、圧縮変形により圧縮コイルばね 1 5 は支持孔 1 3 内にて湾曲状に変形して蛇行するようになり、密着巻き部 1 5 a の内周部が軸部 1 4 c の外周面に接触する部分が生じる。

したがって、導電性針状体 1 4 から圧縮コイルばね 1 5 に伝達される電気信号は、上記したように密着巻き部 1 5 a の接触部になり得ると共に、密着巻き
20 部 1 5 a では図 8 に示されるように圧縮コイルばね 1 5 の軸線方向に沿う直線的に電気信号が流れ得ることから、粗巻き部にコイル状に電気信号が流れることによるインダクタンス及び抵抗の増大が生じない。しかも、圧縮コイルばね 1 5 の下端はボス部 1 4 d に巻き付けられており、これによって軸部 1 4 c に沿う導電路に対して、別の或いは並列の導電路を提供する。これは、コンタクト
25 トプローブヘッドに於ける、低抵抗かつ安定した信号の伝達に貢献する。

なお、図 6 の待機状態において、図示例では軸部 1 4 c の延出方向端部が密着巻き部 1 5 a 内に若干臨む程度にされているが、両者を軸線方向についてよ

り長い長さに渡って互いに重なり合うように。或いは全く重なり合わないよう
にしても良い。いずれにしても、導電性針状体 1 4 がパッド 1 7 a に当接して
少しでも没入状態になったら、軸部 1 4 c が密着巻き部 1 5 a に接触可能にな
り、被検査体側の凹凸の違いにより、各導電性接触子 1 1 毎に圧縮コイルばね
5 1 5 の圧縮変形量の大小が生じて、常に密着巻き部 1 5 a にて接触可能であ
る。

上記した実施例では、導電性針状体 1 4 の先端は、先鋭な円錐形をなしてい
るが、接触対象が半田ボール等からなるような場合には、図 9 に示されるよう
な平坦な端部からなるものであって良い。この場合、銀が添加された金からな
10 る層 1 8' が、導電性接触子 1 4 の頭部 1 4 a' の円筒形端部の表面に形成さ
れ、端面は、銀が添加された金からなる層 1 8' を介して半田ボール 7 a に接
触することになる。

また、本発明が適用可能な導電性接触子の形態にあつては上記図示例のもの
に限られるものではなく、以下に図 1 0 を参照して第 3 の例を示す。なお、上
15 記図 1 0 の図示例と同様の部分にあつては同一の符号を付してその詳しい説明
を省略する。

図 1 0 は、導電性針状体 1 4 の前記図示例における大径部 1 4 b を省略した
ものであり、圧縮コイルばね 1 5 の一方のコイル端部に前記図示例と同様の形
状の導電性針状体 1 4 が結合されていると共に、他方のコイル端部にも同軸的
20 に対をなすように同一形状であつて良いもう 1 つの導電性針状体 1 4 が結合さ
れた両端可動型の導電性接触子である。各導電性針状体 1 4 は、各頭部 1 4 a
を互いに相反する向きに突出させるように設けられている。

支持孔 1 3 を画定し、圧縮コイルばね 1 5 を受容し、かつ両導電性針状体 1
4 を支持するためのホルダは、2 枚の板部材 1 2 a ・ 1 2 b を互いに重ね合わ
25 せて形成されている。そして、各板部材 1 2 a ・ 1 2 b の図における上下面側
には、圧縮コイルばね 1 5 を受容する支持孔 1 3 よりも縮径されかつ各頭部 1
4 a の柱状部をスライド支持可能な小径孔 1 3 a ・ 1 3 b が設けられている。

なお、図では頭部 1 4 a の柱状部と支持孔 1 3 との間に隙間が設けられているが、頭部 1 4 a の胴部の外径よりも支持孔 1 3 の内径の方が拡張されていることを示すものであり、製作上の比率に沿って図示したものではない。これは、前記図示例においても同様である。また、この図示例では、圧縮コイルばね 1 5 のボス部 1 4 d に巻き付けられている部分の外周部が、支持孔 1 3 と小径孔 1 3 a ・ 1 3 b との段差部に衝当して、導電性針状体 1 4 が抜け止めされるようになっている。

また図 1 0 のものでは、図における下側にバーンインボードなどからなる基板 2 0 が設けられており、その上面と同一面を形成するように設けられた配線パターン 2 0 a に一方の導電性針状体 1 4 を当接させた状態が示されているが、検査時には、図における上側に示されている被検査体 2 1 を相対的に近付けて、他方（図における上側）の導電性針状体 1 4 を被検査体 2 1 の検査パッド 2 1 a に弾発的に衝当させる。その検査状態では、両導電性針状体 1 4 共、図の下側の導電性針状体 1 4 のような状態になる。

この場合にも、検査時の電気信号の導通経路は、検査パッド 2 1 a から上側の導電性針状体 1 4 を通り、その軸部 1 4 c から中間密着巻き部 1 5 b を介して下側の導電性針状体 1 4 の軸部 1 4 c に伝達され、下側の導電性針状体 1 4 を通って配線パターン 2 0 a に至る。この導通経路にあっても、圧縮コイルばね 1 5 の密着巻き部 1 5 b を通り、前記図示例と同様に圧縮コイルばね 1 5 の軸線方向に沿う直線的に電気信号が流れ得ることから、粗巻き部にコイル状に高周波信号が流れることによるインダクタンス及び抵抗の増大が生じないため、低インダクタンス化及び低抵抗化を向上し得る。また、少なくとも大径部 1 4 b の厚さ分だけ全長を短くし得ると共に、その導電性針状体 1 4 の形状が単純化されていることから、部品コストを低廉化し得る。

この図 1 0 のものにあっても、各導電性針状体 1 4 の頭部 1 4 a に、前記図示例と同様に銀添加金めっきの表面処理を行っている。これにより、前記と同様に頭部 1 4 a には半田が付着し難い銀添加金めっき処理が施されていること

から、検査時の被検査体への接触による半田の付着を好適に防止し得る。

また、本発明によれば、第４の例として図１１に示されるようにしても良く、この図１１においても、前記図示例と同様の部分には同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。図１１に示されるものにあつては、図１０の図示例の

5 ような両端可動型のものに対して一方の導電性接触子を設けずに、圧縮コイルばね 15 の端部形状で代用するようにしたものである。この例では、圧縮コイルばね 15 の導電性針状体 14 を結合しない方の端部に、図 11 に示されるように中間部よりも縮径しかつ密着巻きにて形成した小径ストレート部 15 c を設けている。図 11 に示されるように、導電性針状体 14 に対応しない側の、

10 圧縮コイルばね 15 のコイル端は、密着巻き部 15 a を有し、密着巻き部 15 a は、圧縮コイルばね 15 の本体としての粗巻き部 15 a に隣接し、該本体部分と略同径のストレート部と、該ストレート部に接続された大径端を有するテーパ部と、該テーパ部の小径端に接続された小径ストレート部 15 c とを有する。

したがって、図 1 1 に示された導電性接触子にあっては、圧縮コイルばね 1 5 の一方の端部により形成された小径ストレート部 1 5 c を配線パターン 2 0 a に接触させて使用する。また、圧縮コイルばね 1 5 は、導電性針状体 1 4 の軸部 1 4 c とわずかな重なり合う点から小径ストレート部 1 5 c により画定されるコイル端にかけて密着巻きされている。

20 この図 1 1 においても、その圧縮コイルばね 1 5 の密着巻き部 1 5 a が上側の導電性針状体 1 4 の軸部 1 4 c に接触しており、導電性針状体 1 4 を通った電気信号が密着巻き部 1 5 a を通るため、その導通経路は圧縮コイルばね 1 5 の軸線方向に沿うことになり、前記と同様にコイル状に高周波信号が流れることによるインダクタンス及び抵抗の増大が生じることがない。

25 この図 1 1 のものにあっても、導電性針状体 1 4 の頭部 1 4 a に、前記図示例と同様に銀添加金めっきの表面処理を行っている。これにより、前記と同様に頭部 1 4 a には半田が付着し難い銀添加金めっき処理が施されていることか

ら、検査時の被検査体への接触による半田の付着を好適に防止し得る。

また、本発明によれば、第5の例として図12に示されるようにしても良く、この図12においても、前記図示例と同様の部分には同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。図12に示されるものにあつては、図10と同様の両端可動型であり、各導電性針状体14が、軸部14cを省略した形状をなしている。

- このホルダは、本体としての絶縁性中間板部材12と、中間板部材12の上下面上に一体的に設けられた上側板部材23・下側板部材24とからなる。中間板部材12には、支持孔13の本体をなすストレート孔が設けられている。
- 10 上側板部材23・下側板部材24には、それぞれ支持孔13と同軸をなす小径孔23a・24aが設けられている。圧縮コイルばね15が支持孔13内に受容されている。各導電性針状体14は、対応する小径孔23a・24aから突出する頭部14aと、その内端に設けられた大径部14bと、その後端即ち内端から延出し、それよりも小径のボス部14dとを有する。各導電性針状体1
- 15 4は、支持孔13本体と対応する小径孔23a・24aとの間に画定される環状肩部が、大径部14bの外端に画定される環状肩部に係合することにより、支持孔13内に保持されている。各導電性針状体14の頭部14aは、上側板部材23・下側板部材24の対応するものの小径孔23a・24aによりスライド可能に支持されている。
- 20 さらに、上側板部材24の上面にはホルダの端部としての配線プレート25が積層されており、その配線プレート25には、支持孔13と同軸をなす貫通孔28が設けられている。貫通孔28は、小径孔24aに対向する大径の保持孔28aと、小径孔24aに対して逆側の比較的小径のリード線ガイド孔28bとを有する。保持孔28a内には、信号伝送線としてエナメル線などの単線
- 25 からなるリード線26の端部に形成された略円形扁平部26aが受容されている。この扁平部26aは、リード線26の端部を軸線に直交する向きにプレス加工するなどの塑性変形加工により形成したものであつて良く、それにより、

リード線 2 6 の外径（エナメル線の外径）よりも拡径された略円板形状に形成されている。

5 なお、リード線 2 6 は、配線プレート 2 5 に上記保持孔 2 8 a に連続しかつ貫通するように設けられた小径のリード線挿通孔 2 8 b を介して外方に延出されて、測定器などであって良い外部回路 2 7 に接続されている。そのリード線挿通孔 2 8 b は、上記扁平部 2 6 a を抜け止めする大きさであってリード線 2 6 を挿通可能な程度の径にて開口するように形成されている。したがって、上記保持孔 2 8 a 内に受容された扁平部 2 6 a が、保持孔 2 8 a とリード線挿通孔 2 8 b との段部により、リード線 2 6 の延出方向に対して抜け止めされる。

10 そして、保持孔 2 8 a 内に扁平部 2 6 a を受容された状態のリード線 2 6 の軸線方向端面 2 6 b が、保持孔 2 8 a 内から孔 2 4 a 内に向けて臨むように位置するようになり、その端面 2 6 b に導電性針状体 1 4 の頭部 1 4 a が弾発的に当接する。

15 この図 1 2 のものにあっても、導電性針状体 1 4 の頭部 1 4 a に、前記図示例と同様に銀添加金めっきの表面処理を行っている。これにより、前記各図示例と同様に頭部 1 4 a には半田が付着し難い銀添加金めっき処理が施されていることから、検査時の被検査体への接触による半田の付着を好適に防止し得る。

20 さらに、本発明によれば、第 6 の例として図 1 3 に示されるようにしても良く、この図 1 3 においても、前記図示例と同様の部分には同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。図 1 3 に示されるものにあっては、図 1 0 と同様の両端可動型であり、図における下側の導電性針状体 1 4 にあっては図 6 のものと同様に形成されており、図における上側の導電性針状体 1 4 にあっては軸部 1 4 c を省略した形状に形成されている。なお、両導電性針状体 1 4 及び圧縮コイルばね 1 5 を受容するホルダとしては、図 6 のものと同様に両基板要素 25 1 2 a ・ 1 2 b を重ね合わせて構成されており、両基板要素 1 2 a ・ 1 2 b を重ね合わせた状態で両者間に貫通する支持孔 1 3 と、上下面側にて支持孔 1 3 よりも縮径された小径孔 1 3 a ・ 1 3 b とが設けられている。

両導電性針状体 1 4 は、圧縮コイルばね 1 5 の両端部に図 6 のものと同様に結合されているが、本図示例のものにあつては、上側導電性針状体 1 4 に対応する上側密着巻き部 1 5 a がボス部 1 4 b の軸長よりも長く形成され、下側密着巻き部 1 5 b は対応するボス部 1 4 d に巻き付く程度の数巻き状態に形成されている。そして、圧縮コイルばね 1 5 及び両導電性針状体 1 4 大径部 1 4 b が支持孔 1 3 内に受容され、図 6 のものと同様に支持孔 1 3 と小径孔 1 3 a ・ 1 3 b との段差部に大径部 1 4 b が衝当して抜け止めされる。

また、基板要素 1 2 a の図における上面には、図 6 のものと同様に、電気信号を伝達するための信号授受手段を構成する中継基板 1 6 が積層状態に固着されている。なお、本図示例における中継基板 6 内に設けられた導電路 6 a の小径孔 1 3 a に臨む面は、図に示されるように、導電性針状体 1 4 の頭部 1 4 a の先鋭端を接触させれば良いため、中継基板 6 の図における下面（基板要素 1 2 a との重ね合わせ面）と同一面になるように形成されている。

この図 1 3 のものにあつては、図の待機状態において、上側密着巻き部 1 5 a の延出端部（図における下端部）が下側導電性針状体 1 4 の軸部 1 4 c の図における上端部と接触するようにされている。したがって、下側導電性針状体 1 4 がパッド 1 7 a に接触させた際には、電気信号の流れを表す図の矢印 J に示されるように、圧縮コイルばね 1 5 と導電性針状体 1 4 との摺接部 D が 1 箇所のみとなるため、導通抵抗のばらつきを好適に小さくすることができる。やはり信号電流は、螺旋状に流れる必要がない。

そして、この図 1 3 のものにあつても、導電性針状体 1 4 の頭部 1 4 a に、前記図示例と同様に銀添加金めっきの表面処理を行っている。これにより、前記各図示例と同様に頭部 1 4 a には半田が付着し難い銀添加金めっき処理が施されていることから、検査時の被検査体への接触による半田の付着を好適に防止し得る。

なお、上記各図示例では銀の添加量を 0.01～8%としたが、特に、コイルばね状の場合には 2～6%、針状の場合には 0.5～2%にすると良い。ま

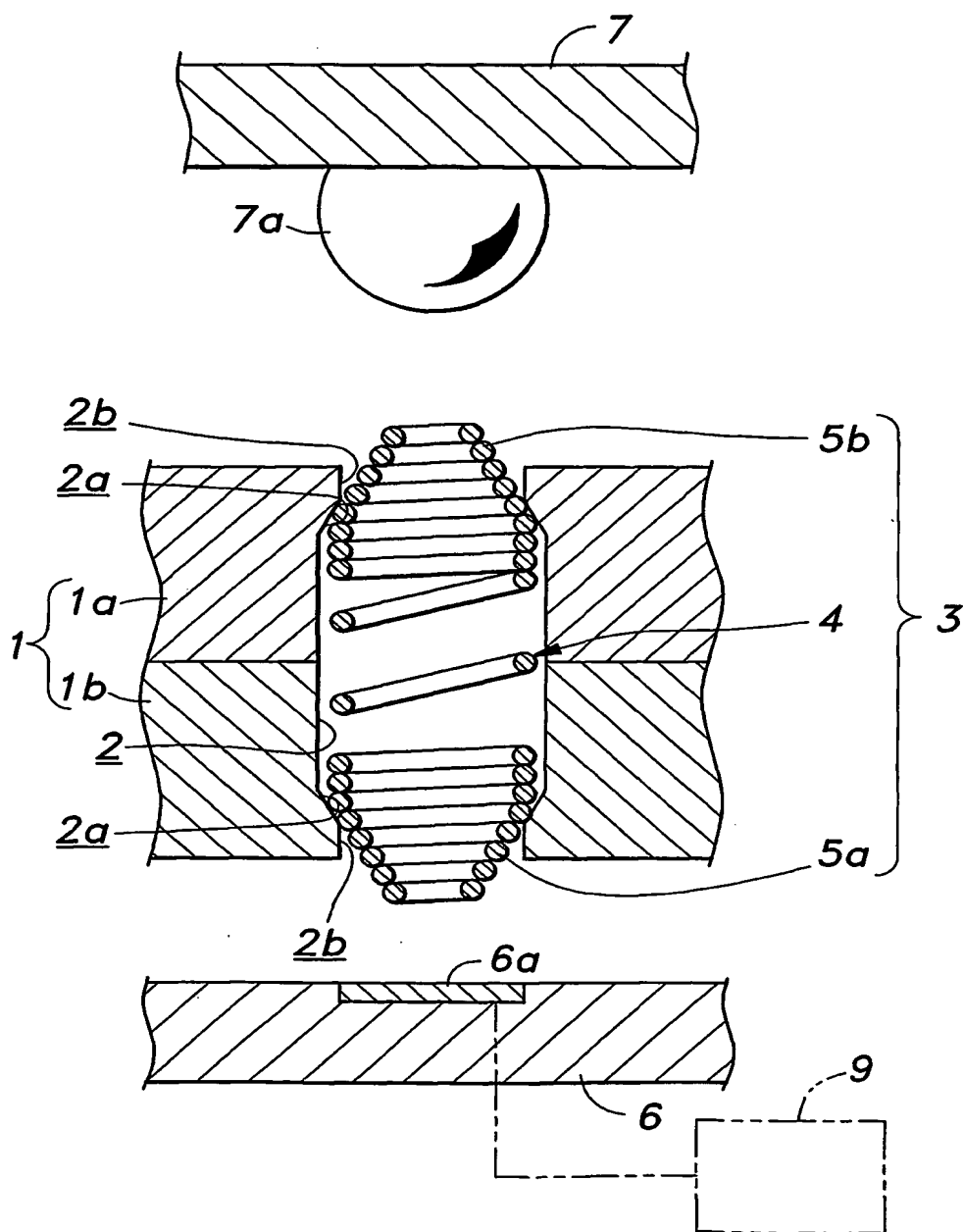
た、導電性接触部に銀添加金めっき処理を施したものを示したが、他の表面処理であっても良く、例えばロジウムめっき処理を施すことにより、被検査体への接触時に導電性接触部に半田が付着し難くなり、同様の効果を奏し得る。

- このように本発明によれば、半導体製品としての半導体ソケットや半田ボール付き回路基板の検査において、被検査体から導電性接触部（針状やコイルばね状からなるものであって良い）へ付着する半田の付着量を低減でき、半田付着量の増大に伴うクリーニングに至るまでの接触回数を大幅に増大させることができるため、検査ラインの稼働率を向上し得ると共にメンテナンス費用の低減を向上し得る。
- 10 上記において、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明の請求範囲を逸脱することなく、当業者は種々の改変をなし得るであろう。

請 求 の 範 囲

1. 被接触体に適用されることにより電氣的接触を達成するための導電性接触子であって、該導電性接触子の少なくとも導電性接触部に、半田が付着し難い高導電性材からなる層が設けられていることを特徴とする導電性接触子。
- 5 2. 前記層が、めっきにより形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の導電性接触子。
3. 前記高導電性材が、概ね銀を添加した金からなることを特徴とする請求項 1 に記載の導電性接触子。
- 10 4. 前記銀の添加量が 0.01～8%であることを特徴とする請求項 3 に記載の導電性接触子。
5. 前記導電性接触子が、コイル、先鋭な端部を有する針状部材及び平坦な端部を有する棒状部材からなる群の 1 つをなすことを特徴とする請求項 1 に記載の導電性接触子。
- 15 6. 前記導電性接触子が鋼からなることを特徴とする請求項 1 に記載の導電性接触子。
7. 前記導電性接触子が、圧縮コイルばねをなし、半田が付着し難い前記層が、前記コイルばねを構成する素線に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の導電性接触子。
- 20 8. 前記導電性接触子が、素線を密巻してなる接触部を有する圧縮コイルばねをなし、半田が付着し難い前記層が、前記密巻部分上に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の導電性接触子。

1/10

Fig. 1

2/10

Fig. 2

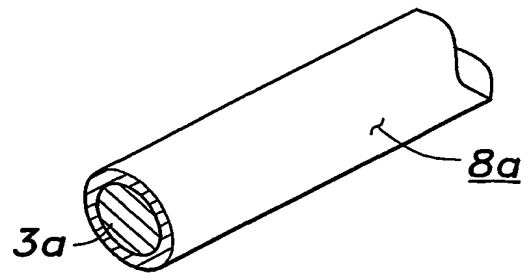


Fig. 3

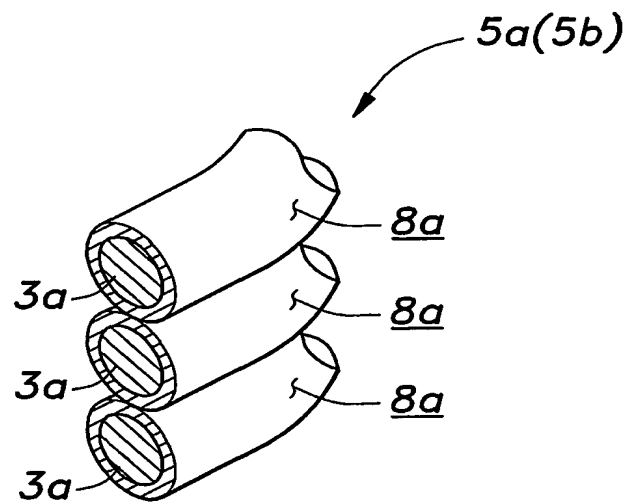
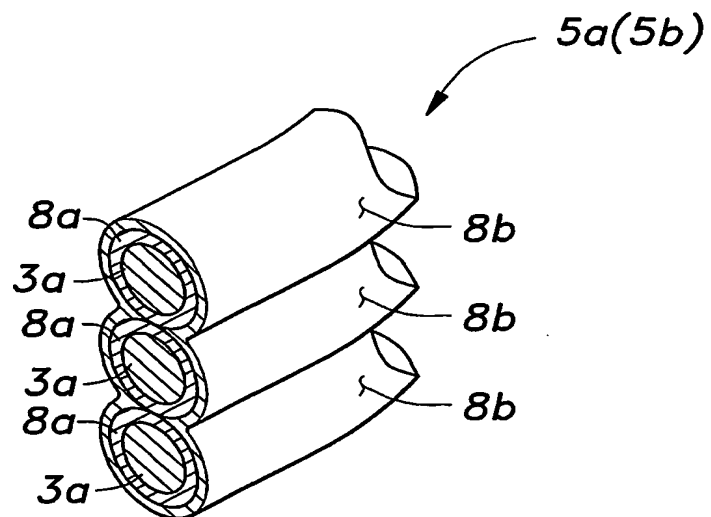
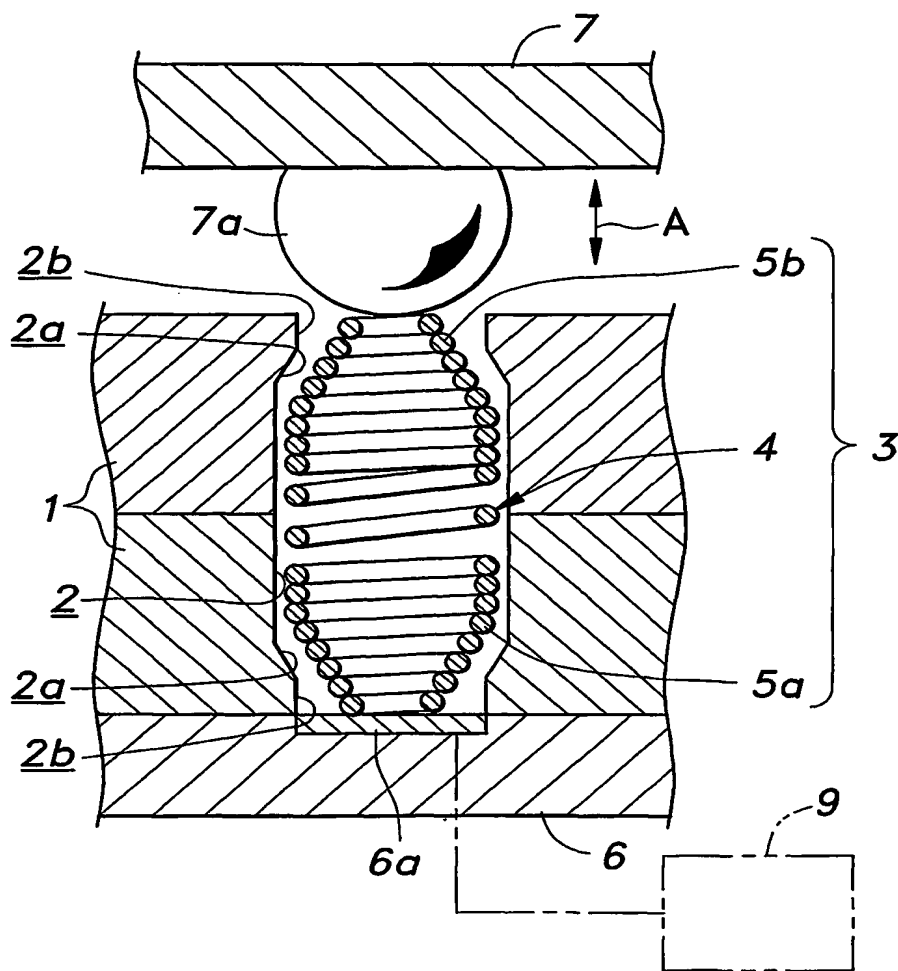


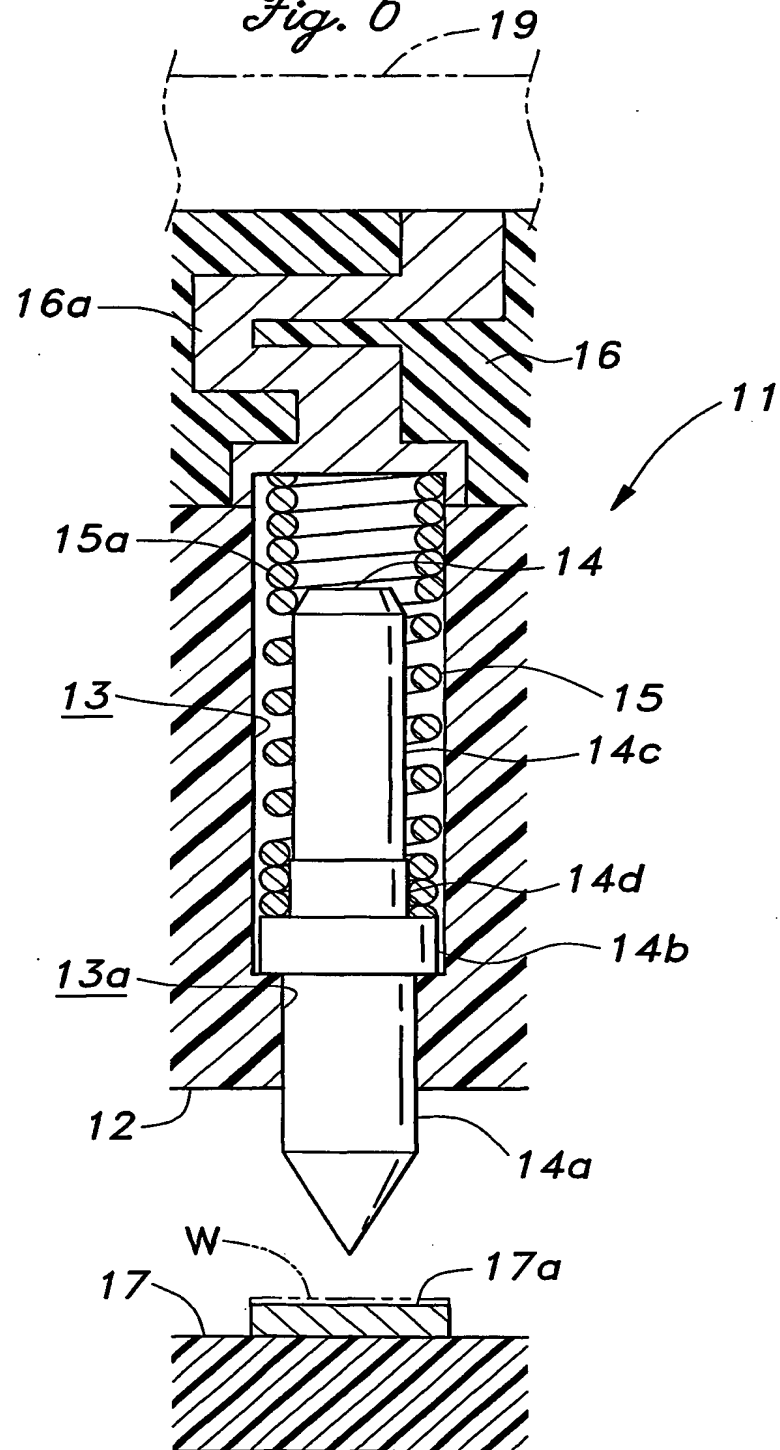
Fig. 4



3/10

Fig. 5

4/10

Fig. 6

5/10

Fig. 7

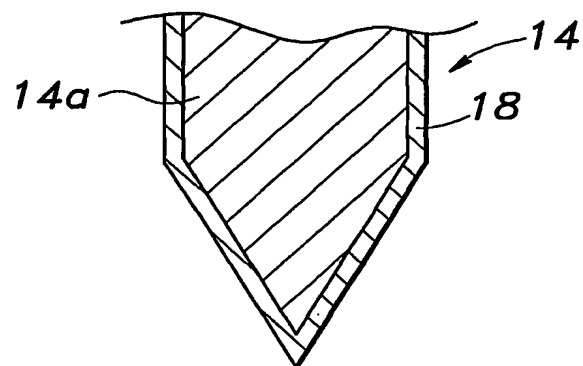
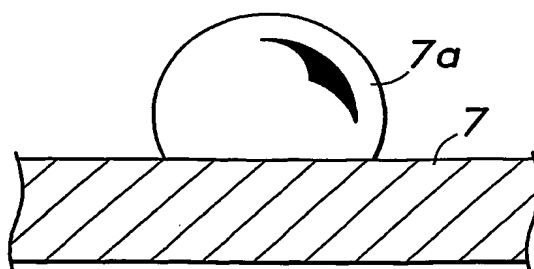
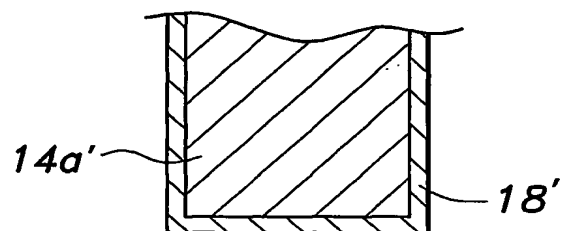
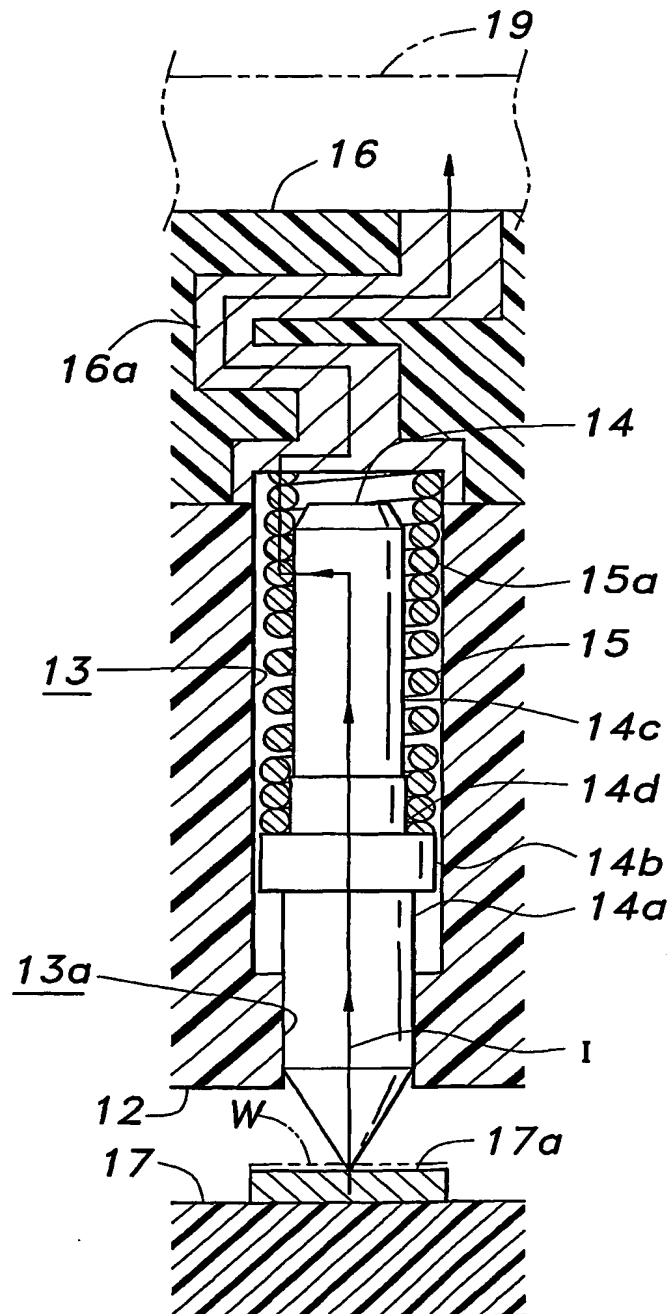


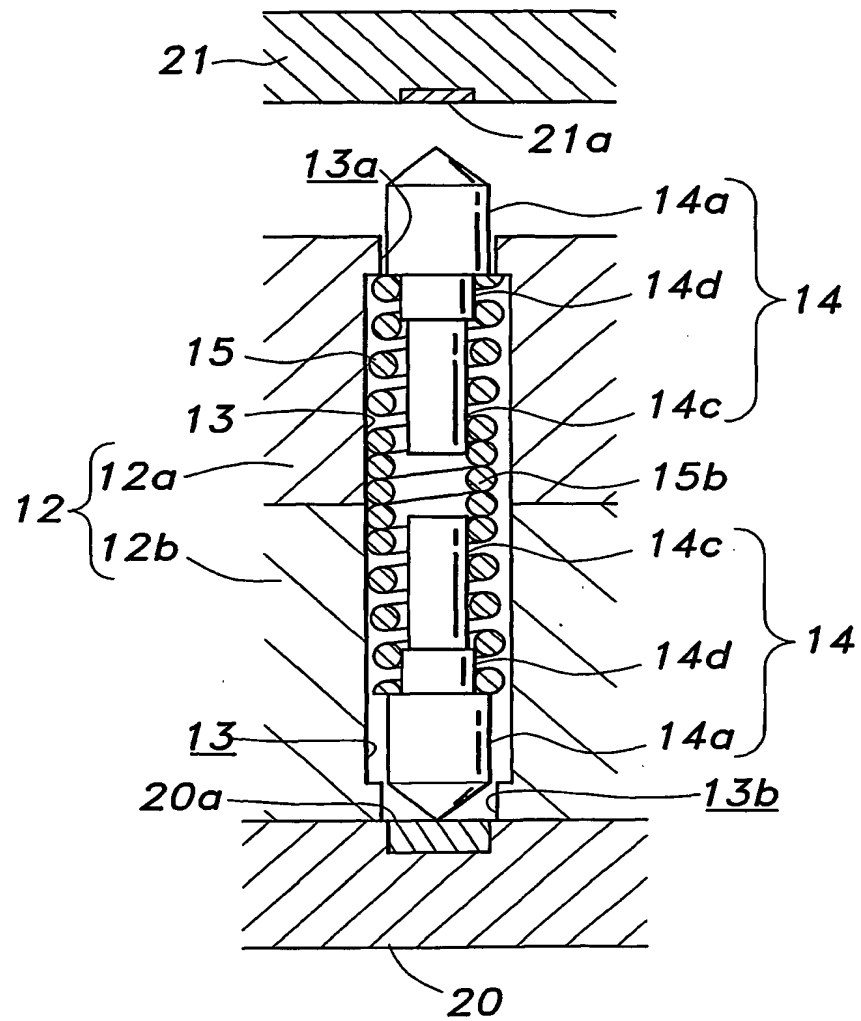
Fig. 9



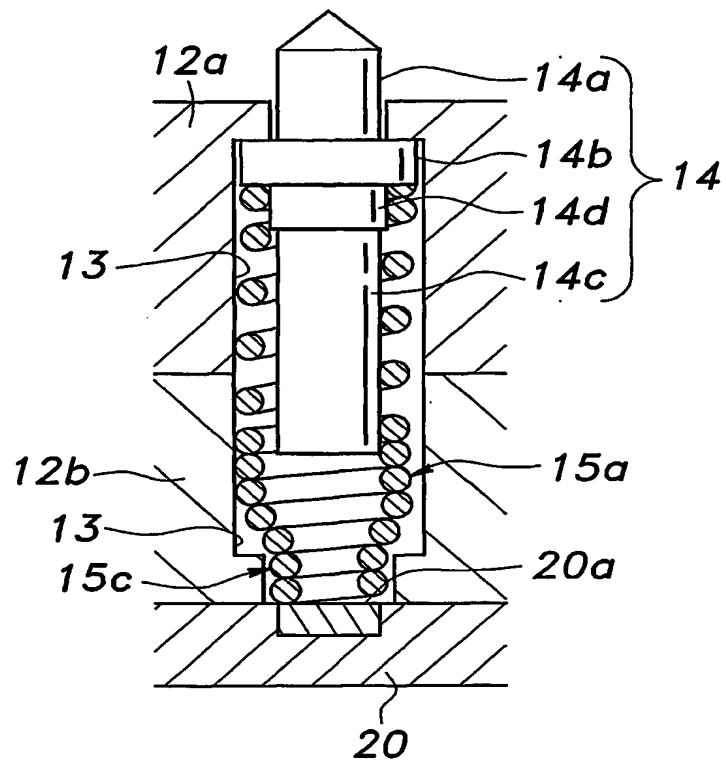
6/10

Fig. 8

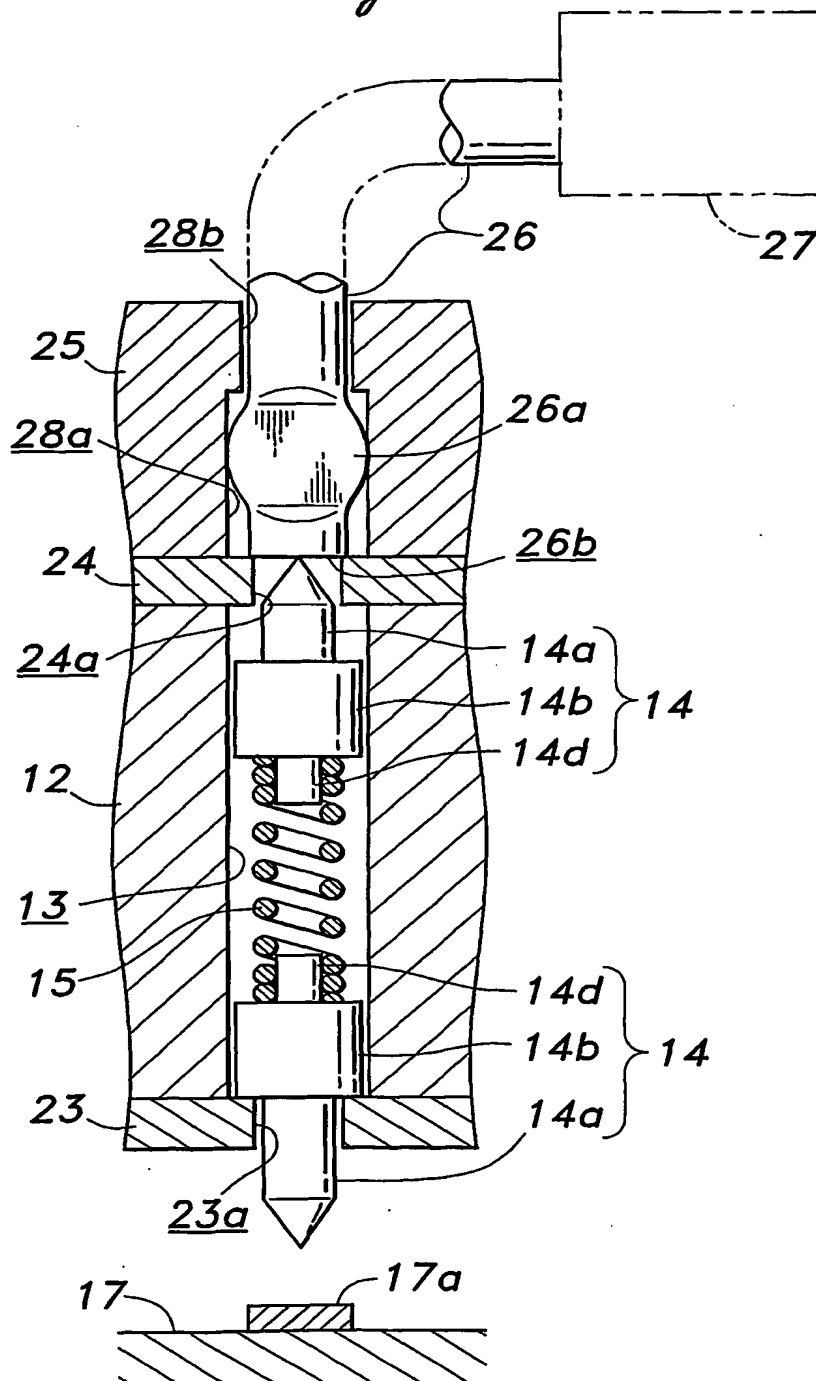
7/10

Fig. 10

8/10

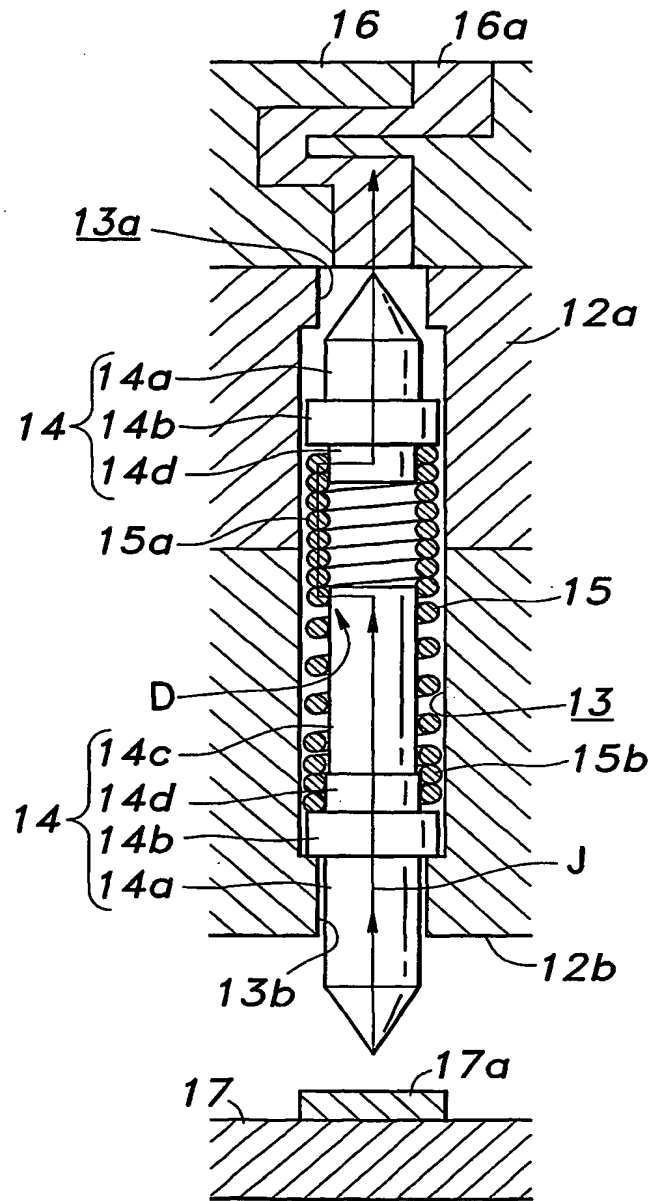
Fig. 11

9/10

Fig. 12

10/10

Fig. 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05555

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G01R1/067, H01L21/66, H01R13/24, H01R33/76

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G01R1/067, H01L21/66, H01R13/24, H01R33/76

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X | JP 7-321169 A (Nitto Denko Corporation), 08 December, 1995 (08.12.95), Par. Nos. [0016], [0029]; Figs. 1 to 4 & WO 96/13728 A1 & US 5977783 A & JP 9-101326 A | 1-2 |
| X | JP 8-115955 A (Kobe Steel, Ltd.), 07 May, 1996 (07.05.96), Par. Nos. [0006], [0008], [0017]; Fig. 1 (Family: none) | 1 |
| X | JP 9-232057 A (Enplas Corporation), 05 September, 1997 (05.09.97), Par. Nos. [0013], [0015]; Figs. 1 to 3 (Family: none) | 1-2 |
| X | JP 11-160355 A (Mitsubishi Materials Corporation), 18 June, 1999 (18.06.99), Par. Nos. [0005], [0015] to [0018]; Figs. 2 to 4 (Family: none) | 1 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not

considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing

date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is

cited to establish the publication date of another citation or other

special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other

means

"P" document published prior to the international filing date but later

than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"Y" document member of the same patent family
"&"

Date of the actual completion of the international search
21 September, 2001 (21.09.01)

Date of mailing of the international search report
09 October, 2001 (09.10.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05555

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X | CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 55192/1993 (Laid-open No. 19984/1995), (Oki Electric Cable Co., Ltd.), 07 April, 1995 (07.04.95), Par. No. [0005]; Fig. 1 (Family: none) | 1-2 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05555

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1 and 3-8 have common technical feature in that a conductive contact portion in a conductive contact has a layer consisting of a solder-incompatible, highly conductive material.

However, a conductive contact having a layer consisting of a solder-incompatible, highly conductive at a conductive contact portion is well known prior to this patent application in which priority is declared.

Accordingly, the above common technical feature is not considered to be a special technical feature as defined in PCT Rule 13.2, and no other common technical feature to be eligible for a special technical feature is found in the above claims, therefore there is no technical relationship among those inventions as defined in PCT Rule 13.2.

Therefore, it is evident that claims 1 and 3-8 do not fulfil requirement of unity of invention.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
Claims 1-2

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO1/05555

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01R1/067, H01L21/66, H01R13/24, H01R33/76

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01R1/067, H01L21/66, H01R13/24, H01R33/76

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| X | J P 7-321169 A (日東電工株式会社) 8. 12月. 1995 (08. 12. 95) 段落番号【0016】、【0029】、第1図-第4図 & WO 96/13728 A1 & US 5977783 A & J P 9-101326 A | 1-2 |
| X | J P 8-115955 A (株式会社神戸製鋼所) 7. 5月. 1996 (07. 05. 96) 段落番号【0006】、【0008】、【0017】、第1図 | 1 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 09. 01

国際調査報告の発送日

09.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

越川 康弘

2T

9605

電話番号 03-3581-1101 内線 3266

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| | (ファミリーなし) | |
| X | JP 9-232057 A (株式会社エンプラス) 5. 9月. 1997 (05. 09. 97) 段落番号【0013】，【0015】，図1-図3 (ファミリーなし) | 1-2 |
| X | JP 11-160355 A (三菱マテリアル株式会社) 18. 6月. 1999 (18. 06. 99) 段落番号【0005】，【0015】-【0018】，図2-図4 (ファミリーなし) | 1 |
| X | 日本国実用新案登録出願5-55192号 (日本国実用新案登録出 願公開7-19984号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を記録したCD-ROM (沖電線株式会社) 7. 4月. 1995 (07. 04. 95) 段落番号【0005】，図1 (ファミリーなし) | 1-2 |

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

・請求の範囲1と3-8とは、導電性接触子における導電性接触部に半田が付着し難い高伝導性材からなる層を有する点で、共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、導電性接触部に半田が付着し難い高伝導性材からなる層を有する導電性接触子は、本願において優先権を主張している出願の出願前に周知のものである。

したがって、上記共通の技術的特徴はPCT規則13.2で定義するところの特別な技術的特徴とは認められず、他にこれら請求の範囲内に特別な技術的特徴といえることができる共通の技術的特徴は見当たらないから、これらの請求の範囲間にPCT規則13.2でいうところの技術的な関係があるとは認められない。

よって、請求の範囲1と3-8とは、発明の単一性の要件を満たしていないことは明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1-2

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。